

#5

Patent
Attorney's Docket No. 032817-002

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

| | | |
|---------------------------------|---|----------------------------|
| In re Patent Application of |) | |
| |) | |
| Hiroyuki SUZUKI |) | Group Art Unit: Unassigned |
| |) | |
| Application No.: 09/495,899 |) | Examiner: Unassigned |
| |) | |
| Filed: February 2, 2000 |) | |
| |) | |
| For: IMAGE PROCESSING APPARATUS |) | |

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign applications in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 11-025733, filed February 3, 1999;

Japanese Patent Application No. 11-038057, filed February 17, 1999;

Japanese Patent Application No. 11-074836, filed March 19, 1999; and

Japanese Patent Application No. 11-087549, filed March 30, 1999.

In support of this claim, enclosed are certified copies of said prior foreign applications. Said prior foreign applications were referred to in the oath or declaration. Acknowledgment of receipt of the certified copies is requested.

Respectfully submitted,

BURNS, DOANE, SWECKER & MATHIS, L.L.P.

Date: 3-1-00

By: William C. Rowland
William C. Rowland
Registration No. 30,888

P.O. Box 1404
Alexandria, Virginia 22313-1404
(703) 836-6620

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 2月 3日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第025733号

出 願 人

Applicant(s):

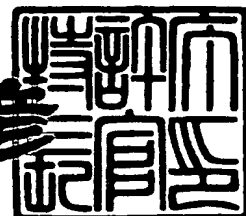
ミノルタ株式会社



2000年 1月14日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特平11-3094124

【書類名】 特許願

【整理番号】 TB11581

【提出日】 平成11年 2月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 15/01

【発明の名称】 画像処理装置

【請求項の数】 5

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

 【氏名】 鈴木 浩之

【特許出願人】

 【識別番号】 000006079

 【氏名又は名称】 ミノルタ株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100086933

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 久保 幸雄

 【電話番号】 06-6304-1590

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 010995

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9716123

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

主走査方向に長い複数の素子列が副走査方向に所定ピッチで互いに平行に配置された構造を有するイメージセンサから得られる画像データの補正処理を行う画像処理装置であって、

前記イメージセンサの副走査方向における素子列間の位置ずれを補正するライン間補正部を備え、前記ライン間補正部は、1ライン単位の補正を行う整数部補正部と、1ライン未満の補正を補間演算によって行う小数部補正部とを含み、前記小数部補正部の作動・非作動が選択可能に構成されている、

ことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

光学系を介して原稿画像を縮小投影した情報を縮小型カラーCCDセンサで読み取り、前記縮小型カラーCCDセンサからのR、G、B各色の画像信号をA/D変換して得られる画像データの補正処理を行う画像処理装置であって、

縮小型カラーCCDセンサの副走査方向におけるR、G、B間の位置ずれを前記縮小投影の変倍率に応じて補正するライン間補正部を備え、前記ライン間補正部は、1ライン単位の補正を行う整数部補正部と、1ライン未満の補正を補間演算によって行う小数部補正部とを含み、前記小数部補正部の作動・非作動が選択可能に構成されている、

ことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 3】

前記画像データに含まれる黒細線を検出する黒細線検出部を備え、前記黒細線検出部の出力信号に基づいて前記黒細線の幅が所定値より大きければ前記小数部補正部を作動させ、前記黒細線の幅が所定値以下であれば前記小数部補正部の作動を禁止するように構成されている、

請求項 1 又は 2 記載の画像処理装置。

【請求項 4】

エッジ強調などの画像処理の対象となる領域を判別する領域判別部を備え、前記領域判別部における明度データの作成方法が前記黒細線検出部の出力信号に応じて切り換えられる、

請求項 1 又は 2 記載の画像処理装置。

【請求項 5】

エッジ強調などの画像処理の対象となる領域を判別する領域判別部を備え、前記領域判別部における黒エッジ部判定用のしきい値が前記黒細線検出部の出力信号に応じて切り換えられる、

請求項 1 又は 2 記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、デジタル式のカラー複写機などに搭載される画像処理装置に関し、詳しくは、縮小型カラー CCD センサの副走査方向における R、G、B 間の位置ずれを変倍率に応じて補正するライン間補正処理に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

カラー複写機などの画像読み取り部は、例えば特開平 9 - 2 6 1 4 9 1 号公報に記載されているように、光学系を介して原稿画像を縮小投影した情報を縮小型カラー CCD センサで読み取るものがコスト面の有利さから一般的である。このような縮小型カラー CCD センサは、図 1 0 に示すように、画素が主走査方向に並べられた R（赤）、G（緑）、B（青）それぞれの素子列が、副走査方向に所定間隔 d を隔てて互いに平行に配置された構造を有する。

【0 0 0 3】

上記のような縮小型カラー CCD センサを用いた画像読み取りの場合には、原稿と CCD センサとが機械的に相対移動する方向である副走査方向での R、G、B の位置ずれ（間隔 d ）に起因して、CCD センサから得られる R、G、B 各色の画像信号の間に時間的なずれ、つまり位相ずれが生ずる。

【0 0 0 4】

R, G, B間の位相ずれ（以下、位置ずれともいう）を補正するために、最初に生ずるR出力画像データを間隔 $2d$ （例えば8ライン分）に相当する時間だけ遅延させ、つぎに生ずるG出力画像データを間隔 d （例えば4ライン分）に相当する時間だけ遅延させることにより、最後に生ずるR出力画像データと位相をあわせる補正処理が行われる。

【0005】

また、例えば縮小・拡大機能を有するカラー複写機において副走査方向の走査速度が変化する場合のように、原稿画像を縮小投影する変倍率が変化すると、R, G, B間の位相ずれが1ライン分の整数倍とならずに、端数（小数部）が生ずる場合がある。このような場合は、補間処理によってR, G, B間の位相ずれをできるだけ正確に補正する必要がある。つまり、補正後の位置がライン間のある位置となった場合に、その位置における各色の濃度の値は、両側のライン上における値の加重平均によって求められる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、その後の検討によって、上記のような縮小型カラーCCDセンサを用いた場合のR, G, B間の位相ずれの補正において、補間処理による小数部の補正を行うと、黒細線の再現性が悪くなることがわかった。これは、黒細線を縮小投影したものが例えば1ドット幅に近くなった場合に上記の補間処理を行うと、R, G, B各色の読み取り特性のバランスが大きく崩れるためであると考えられる。

【0007】

本発明は、上記のような問題に鑑みてなされたものであり、縮小型カラーCCDセンサを用いた場合のR, G, B間の位相ずれの補正をできるだけ正確に行いながらも、黒細線の再現性を高めることができる画像処理装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る画像処理装置は、主走査方向に長い複数の素子列が副走査方向に

所定ピッチで互いに平行に配置された構造を有するイメージセンサから得られる画像データの補正処理を行う装置であって、イメージセンサの副走査方向における素子列間の位置ずれを補正するライン間補正部を備え、ライン間補正部は、1ライン単位の補正を行う整数部補正部と、1ライン未満の補正を補間演算によって行う小数部補正部とを含み、小数部補正部の作動・非作動が選択可能に構成されてなる。1ライン未満の補正は、通常、補間処理によって行われる。

【0009】

より具体的な構成として、請求項2の発明に係る装置は、光学系を介して原稿画像を縮小投影した情報を縮小型カラーCCDセンサで読み取り、縮小型カラーCCDセンサからのR、G、B各色の画像信号をA/D変換して得られる画像データの補正処理を行うものにおいて、縮小型カラーCCDセンサの副走査方向におけるR、G、B間の位置ずれを縮小投影の変倍率に応じて補正するライン間補正部を備え、ライン間補正部は、1ライン単位の補正を行う整数部補正部と、1ライン未満の補正を補間演算によって行う小数部補正部とを含み、小数部補正部の作動・非作動が選択可能に構成されてなる。この縮小型カラーCCDセンサは、上記のように主走査方向に長いR、G、B各色の素子列が副走査方向に所定ピッチで平行に配置された構造を有する。

【0010】

また、請求項3の発明に係る装置は、上記の構成に加えて、画像データに含まれる黒細線を検出する黒細線検出部を備え、この黒細線検出部の出力信号に基づいて黒細線の幅が所定値より大きければ小数部補正部を作動させ、黒細線の幅が所定値以下であれば小数部補正部の作動を禁止するように構成されている。例えば、黒細線検出部が縮小投影後の線幅がほぼ1ドットの黒細線を検出し、その検出出力に基づいて小数部補正部の補間処理による補正を禁止することが好ましい。

【0011】

また、請求項4の発明に係る装置は、エッジ強調などの画像処理の対象となる領域を判別する領域判別部を更に備え、領域判別部における明度データの作成方法を黒細線検出部の出力信号に応じて切り換える。例えば、通常の処理ではR、

G, Bカラー画像データの最小値を明度データとして出力するところを、黒細線検出部が黒細線を検出した場合に限ってR, G, Bカラー画像データの最大値を明度データとして出力する。これにより、コントラストが向上する。

【0 0 1 2】

また、請求項5の発明に係る装置は、領域判別部における黒エッジ部判定用のしきい値を黒細線検出部の出力信号に応じて切り換える。例えば、黒細線検出部が黒細線を検出した場合は、そうでない場合に比べて黒エッジ部判定用のしきい値を高く設定する。これにより、ノイズによる誤判別を防止する。

【0 0 1 3】

【発明の実施の形態】

図1は本発明に係る画像処理装置M1の全体構成を示すブロック図である。

【0 0 1 4】

図1において、光学系を介して原稿画像を縮小投影した情報が、縮小型カラーCCDセンサ12で読み取られる。得られたR, G, B各色のカラー画像信号は、A/D変換器13に入力される。A/D変換器13は、アナログ信号であるR, G, Bカラー画像信号を8ビットのデジタルデータ（256階調の濃度データ）であるR, G, Bカラー画像データに変換する。得られたR, G, Bカラー画像データは、シェーディング補正部14によって、主走査方向の光量むらを補正するシェーディング補正が施された後、ライン間補正部15に入力される。

【0 0 1 5】

ライン間補正部15は、縮小型カラーCCDセンサ12のR, G, Bライン間の位置ずれに起因するR, G, Bカラー画像信号（データ）の位相ずれを補正する回路である。フィールドメモリを用いてR, Gのカラー画像データを遅延させることにより補正を行う。具体的な回路構成については後述する。ライン間補正部15から出力されたR, G, Bカラー画像データは、色収差補正部16にてレンズ系の色収差に起因する色ずれを補正される。更に、変倍用ラインメモリを含む変倍・移動処理部17にて、変倍率に応じた主走査方向の拡大・縮小処理が施される。

【0 0 1 6】

変倍・移動処理部 17 から出力された R, G, B カラー画像データは、色変換部 18 に入力され、R, G, B 間の調整が行われた後、色補正部 19 にて RGB 系（加色系）のカラー画像データから CMY 系（減色系）のカラー画像データ C（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）、Bk（ブラック）に変換される。C, M, Y, Bk のカラー画像データは、MTF 補正部 20 にてエッジ強調、スムージングなどの処理を施された後、プリンタインターフェイス 21 を介してプリンタ部に与えられる。

【0017】

また、色変換部 18 から出力された R, G, B カラー画像データは領域判別部 22 にも与えられ、読み取られた画像が網点画像か、文字画像か、又は写真画像かといった判別が領域判別部 22 で行われる。その判別結果が MTF 補正部 20 に与えられることにより、MTF 補正部 20 はその領域の画像の種類に応じて、エッジ強調、スムージングなどの補正処理を施すか否かを切り換える。

【0018】

図 1 において、1 ドット幅黒細線検出部 23 は現在読み取り中の画像がほぼ 1 ドット幅の黒細線であるか否かを検出する回路である。1 ドット幅黒細線検出部 23 は、シェーディング補正部 14 の出力信号 BIN とライン間補正部 15 から出力される R 画像遅延データ RMD 及び G 画像遅延データ GMD とに基づいて、縮小型カラー CCD センサ 12 に投影された画像情報における現在処理中の画像部分が 1 ドット幅黒細線か否かを後述のようにして判断する。そして、1 ドット幅黒細線であると判断すればその出力信号 SEL を L（低）レベルにし、そうでなければ H（高）レベルにする。この出力信号 SEL はライン間補正部 15 及び領域判別部 22 に与えられる。

【0019】

図 2 はライン間補正部 15 のブロック図である。

【0020】

図 2 において、信号 RIN, BIN, GIN はそれぞれ R（赤）、B（青）、G（緑）のカラー画像データ入力である。これらのカラー画像データ入力 RIN, BIN, GIN は、第 1 補正部 30 で整数ライン分の遅延補正が施され、第 2

補正部 31 で端数（小数）分の補間処理が施されて、カラー画像データ出力 R O U T, B O U T, G O U T となる。

【0021】

第 1 補正部 30 は、フィールドメモリ 33～35 を用いて、カラー画像データ入力 R I N 及び G I N をカラー画像データ入力 B I N に対して遅延させる。つまり、従来技術の説明で述べたように、カラー画像データ入力 R I N を C C D センサ 12 の副走査方向での R 素子列と B 素子列との間の間隔（素子列間隔） $2d$ に相当する時間だけ遅延させると共に、カラー画像データ入力 G I N を C C D センサ 12 の副走査方向での G 素子列と B 素子列との間の素子列間隔 d に相当する時間だけ遅延させる。素子列間隔 d は、両素子列間においてずれたライン数で表される。本実施形態では、G 素子列と B 素子列との素子列間隔 d は「4」であり、R 素子列と B 素子列との素子列間隔 $2d$ は「8」である。

【0022】

フィールドメモリ 33～35 は、画像データを複数のライン単位で遅延させるために用いられている。例えば、各フィールドメモリ 33～35 が 256 K B y t e の記憶容量を有し、1 ライン当たりの各色の画像データ容量が 5 K B y t e （5,000 画素分）とすれば、1 フィールドメモリ当たり 51 ライン分の画像データを遅延させることができる。図 2 に示すように、カラー画像データ入力 R I N はシリアル接続された 2 つのフィールドメモリ 33, 34 によって 102 ライン分まで遅延することができ、カラー画像データ入力 G I N は 1 つのフィールドメモリ 35 によって 51 ライン分まで遅延させることができる。

【0023】

実際の遅延量は、各フィールドメモリ 33～35 のリードリセット端子 R R E S 及びライトリセット端子 W R E S に与えられるリセット信号のタイミングを制御することによって行われる。なお、図 2 において、各信号の符号の頭に付された「-」は負論理信号であることを意味し、本説明中では「-」を省略して記す。他の図とその説明についても同様である。

【0024】

各フィールドメモリ 33～35 は、ライトリセット端子 W R E S にリセット信

号が与えられると入力データを書き始め、リードリセット端子 RRES にリセット信号が与えられると蓄積されたデータの出力を始める。したがって、ライトリセット端子 WRES にリセット信号が与えられてからリードリセット端子 RRES にリセット信号が与えられるまでの期間が遅延量となる。

【0025】

図2において、フィールドメモリ33及び35のライトリセット端子 WRES にはリセット信号 RES0 が与えられ、リードリセット端子 RRES にはリセット信号 RES1 が与えられる。また、フィールドメモリ34のライトリセット端子 WRES にはリセット信号 RES1 が与えられ、リードリセット端子 RRES にはリセット信号 RES2 が与えられる。したがって、カラー画像データ入力 RINR はシリアル接続された2つのフィールドメモリ33、34によってリセット信号 RES0 からリセット信号 RES2 までの期間だけ遅延し、カラー画像データ入力 GINR はフィールドメモリ35によってリセット信号 RES0 からリセット信号 RES1 までの期間だけ遅延する。カラー画像データ入力 BINR は遅延なしで第2補正部31に渡される。

【0026】

図3に、リセット信号 RES0、RES1、RES2、及びR、G、B各出力画像データのタイミングチャートを示す。

【0027】

図3において、B画像データに対してnライン遅れでG画像遅延データGMDが得られ、更にnライン遅れでR画像遅延データRMDが得られる様子が示されている。nの値、つまり、リセット信号 RES0 からリセット信号 RES1 までの遅延時間に相当するライン数は、素子列間隔に変倍率を掛けた値の整数部 (int) である。等倍の場合は素子列間隔そのもの、例えば4ラインであるが、例えば変倍率が0.6の場合は、 $4 \times 0.6 = 2.4$ の整数部2となる。実際には、この値に1を加えたものを最終的な遅延量(ライン数)としている。これは、後述する第2補正部31における補間処理を容易にするためである。リセット信号 RES0 からリセット信号 RES2 までの遅延時間に相当するライン数についても同様に、素子列間隔に変倍率を掛けた値の整数部 (int) の2倍に1を加

えたものを最終的な遅延量（ライン数）としている。

【0028】

上記のようにして、得られたR遅延画像データ及びG遅延画像データは遅延していないB画像データと共に第2補正部31に与えられる。第2補正部31は、G遅延画像データについては補正処理を行わずにそのままカラー画像データ出力GOUTとして出力し、R遅延画像データ及びB画像データについてはG遅延画像データを基準として補間処理を施す。これは、R（赤）の画像及びB（青）の画像より目立ちやすいG（緑）の画像については補間処理による濃度低下を回避するためである。

【0029】

第2補正部31は、R遅延画像データ及びB画像データのそれぞれについて、画像データを1ライン分遅延させるためのFIFOメモリ36、37と補間演算部38、39を有する。補間演算部38のA入力端子にはR遅延画像データ R_n が入力され、B端子にはFIFOメモリ36で1ライン分更に遅延したR遅延画像データ R_{n-1} が入力される。また、K端子には補間係数 α が入力される。補間演算部38は、補間係数 α を用いて後述の式にしたがってデータ R_n とデータ R_{n-1} との補間データ R_n' を演算する。

【0030】

一方、補間演算部39のA入力端子にはFIFOメモリ37で1ライン分遅延したB画像データ B_{n-1} が入力され、B端子には遅延前のB画像データ B_n が入力される。また、K端子には補間係数 α が入力される。補間演算部39は、補間係数 α を用いて後述の式にしたがってデータ B_n とデータ B_{n-1} との補間データ B_n' を演算する。

【0031】

補間係数 α は、素子列間隔に変倍率を掛けたときの端数（小数部）であり、上述の例では、素子列間隔「4」に変倍率が0.6を掛けた値2.4の小数部0.4である。したがって、補間係数 α は下記の式から求められる。

【0032】

【数1】 $\alpha = \text{素子列間隔} \times \text{変倍率} - \text{int}(\text{素子列間隔} \times \text{変倍率})$

ただし、 $\text{int} ()$ は、 $()$ の数値の整数部を抽出する演算子である。

【0033】

この補間係数 α を用いて、補間演算後の R 及び B の画像データ、すなわち補間データ R_n' 及び B_n' は下記の式から求められる。

【0034】

【数2】

$$R_n' = R_n (1 - \alpha) + R_{n-1} \cdot \alpha$$

【0035】

【数3】

$$B_n' = B_{n-1} (1 - \alpha) + B_n \cdot \alpha$$

【0036】

上記の式（数2及び数3）において、第 $(n-1)$ ラインのデータと第 n ラインのデータとに掛けられる係数 α 又は $(\alpha-1)$ が R 画像データと B 画像データとで逆になっている。これに関連して、図2に示すように、補間演算部38、39のA端子及びB端子に入力される画像データとその1ライン分遅延データとの関係が R 画像データ用の補間演算部38と B 画像データ用の補間演算部39とで逆になっている。これは、前述のように、縮小型カラーCCDセンサ12においてG素子列を挟んでR素子列とB素子列とが前後に配置されている構造を有するからである。つまり、式（数2及び数3）の関係を模式的に示すと図4のようになる。

【0037】

図4において、 R_n 、 R_{n-1} 、 B_n 、 B_{n-1} の位置が固定とすれば、補間係数 α の値が0から1まで変化すると、 G_n は位置が B_{n-1} (R_n) 側から B_n (R_{n-1}) 側まで変化する。前述のように、第1補正部30において、B画像データに比べてR画像データを1ライン余分に遅延させているが、この、第2補正部31での補間演算によって、その1ライン分が補償され、R、G、Bそれぞれの画像データの位相が揃うことになる。

【0038】

上記のようにして、第1補正部30での整数ライン分の位置ずれ補正に加えて第2補正部31での小数部の補間処理を行うことにより、より詳細な色ずれ補正を行うことができる。しかしながら、小数部の補間処理は、前後のラインにおける濃度の加重平均をとるものであるから、例えば1ドット幅細線の場合には、その濃度がこの補間処理により大きく低下する。このため、黒細線の場合にR、G、B各色の濃度のバランスが大きく崩れ、再現性が悪くなることがわかった。

【0039】

図5を用いて説明を加える。図5は、1ドット幅黒細線の場合のR、G、B各画像データの位置（位相）と濃度を示しており、（a）はライン間補正部15による補正前の状態を示している。（b）は変倍率が等倍の場合、つまり補正係数 α が0の場合における補正後のR、G、B各画像データの位置（位相）と濃度を示している。この場合、第2補正部31での小数部の補間処理は実際上行われないので、各画像データの濃度低下は無く、第1補正部30での整数ライン分の位置ずれ補正のみが行われることになる。

【0040】

図5の（c）は変倍率が等倍ではなく、補正係数 α が0にならない場合において、ライン間補正部15の第1補正部30及び第2補正部31の両方による補正が行われたときのR、G、B各画像データの位置（位相）と濃度を示している。この場合、基準となる（補間処理が行われたい）G画像データの濃度が変化しないのに対して、R及びBの画像データの濃度が補間処理によって大きく低下している。この結果、前述のように、各色の濃度のバランスが大きく崩れ、黒細線の再現性が悪くなる。

【0041】

そこで、図2に示すように、セレクタ32を設け、図1の1ドット幅黒細線検出部23の出力信号（以下、補間禁止信号という）SELに基づいて、第2補正部31での小数部の補間処理を行うか否かを自動選択するように構成している。図5の（c）において、第1補正部30による整数ライン分の位置補正のみを行い、第2補正部31による小数部の補間処理を行わない場合は、（d）に示すよ

うになる。この場合、R、G、B間の位置ずれは少し残るが、補間処理による濃度低下は生じないので、各色の濃度特性のバランスが崩れることはなく、黒細線の再現性が(c)より改善される。

【0042】

図2において、セクタ32は、S端子に入力される補間禁止信号SELがHレベル（非アクティブレベル）のときはB端子に入力される補間係数 α を選択して補間演算部38、39のK入力端子に与える。しかし、1ドット幅黒細線検出部23が1ドット幅黒細線を検出して、補間禁止信号SELがLレベル（アクティブレベル）になると、A端子に入力される“00”を選択して補間演算部38、39のK入力端子に与える。つまり、式（数2及び数3）及び図4における補間係数 α の値を強制的に0にする。

【0043】

このようにして、1ドット幅黒細線の場合は小数部の補間処理を実行しないことにより、位置ずれ（色ずれ）の詳細補正より濃度低下の回避を優先して黒細線の再現性を改善している。

【0044】

1ドット幅黒細線検出部23は、R、G、Bそれぞれのカラー画像データについて現在の画像データと前後のデータとの差の絶対値を求め、6個の値が所定のしきい値より大きい場合は1ドット幅黒細線であると判断して補間禁止信号SELをLレベル（アクティブレベル）にする。少なくともいづれか一つの値がしきい値より小さい場合は補間禁止信号SELをHレベル（非アクティブレベル）にする。すなわち、下記の式を満たす場合のみ、補間禁止信号SELはLレベルになる。

【0045】

【数4】

$$\begin{aligned} &|R_n - R_{n-1}| > S1, \text{ かつ } |R_n - R_{n+1}| > S2, \text{ かつ} \\ &|G_n - G_{n-1}| > S3, \text{ かつ } |G_n - G_{n+1}| > S4, \text{ かつ} \\ &|B_n - B_{n-1}| > S5, \text{ かつ } |B_n - B_{n+1}| > S6 \end{aligned}$$

【0046】

それぞれのしきい値 $S_1 \sim S_6$ は各色の特性に応じて変えてもよいし、同じでもよい。

【0047】

つぎに、図1における領域判別部22の詳細回路を図6～8に示す。まず、図6において、R、G、Bカラー画像データの最小値が最小値回路41によって求められ、出力される。また、R、G、Bカラー画像データの最大値が最大値回路42によって求められ、出力される。更に、彩度演算部43によってR、G、Bカラー画像データの最大値と最小値との差が求められ、彩度データ W_{7-0} として出力される。なお、R、G、Bカラー画像データの最大値と最小値との差が大きいほど、彩度が大きい。

【0048】

一方、R、G、Bカラー画像データの最大値と最小値はセクタ44のA端子又はB端子に入力される。選択制御端子Sには前述の1ドット幅黒細線検出部23の出力信号（以下、黒細線検出信号という）SELが入力される。セクタ44は、黒細線検出信号SELがHレベルであれば、R、G、Bカラー画像データの最小値（B端子入力）を選択して明度データ V_{7-0} として出力する。一方、黒細線検出信号SELがLレベルであれば、R、G、Bカラー画像データの最大値（A端子入力）を選択して明度データ V_{7-0} として出力する。これにより、1ドット幅黒細線の場合の領域判別部22におけるエッジ検出が容易になり、コントラストが向上する。

【0049】

明度データ V_{7-0} は、図7に示すように、特徴量抽出フィルタ51に与えられる。特徴量抽出フィルタ51は、明度データ V_{7-0} の主走査方向及び副走査方向のそれぞれについて、1次微分と2次微分を演算する。主走査方向及び副走査方向の1次微分値のうち大きいほうが最大値回路52で選択され、その値がコンパレータ54及び55に入力される。

【0050】

コンパレータ54はP端子に入力される1次微分値がQ端子に入力されるエッ

ジ部 1 判定用しきい値より大きければエッジ部 1 判定出力 EDG 1 を H レベルにし、小さければ L レベルにする。エッジ部 1 判定用しきい値として、2 通りのしきい値 REF 1 A 及び REF 1 B が用意され、セクタ 50 a がいずれか一方を選択する。黒細線検出信号 SEL が H レベル（非アクティブ）であればしきい値 REF 1 A が選択され、L レベル（アクティブ）であればしきい値 REF 1 B が選択される。ただし、REF 1 B より REF 1 A のほうが大きい、つまりきびしい。

【0051】

コンパレータ 55 は Q 端子に入力される 1 次微分値が P 端子に入力される非エッジ部 1 判定用しきい値より小さければ非エッジ部 1 判定出力 NEDG 1 を H レベルにし、大きければ L レベルにする。非エッジ部 1 判定用しきい値として、2 通りのしきい値 REF 2 A 及び REF 2 B が用意され、セクタ 50 b がいずれか一方を選択する。黒細線検出信号 SEL が H レベル（非アクティブ）であればしきい値 REF 2 B が選択され、L レベル（アクティブ）であればしきい値 REF 2 A が選択される。ただし、REF 2 B より REF 2 A のほうが小さい、つまりきびしい。

【0052】

同様に、主走査方向及び副走査方向の 2 次微分値のうち大きいほうが最大値回路 53 で選択され、その値がコンパレータ 56 及び 57 に入力される。

【0053】

コンパレータ 56 は P 端子に入力される 2 次微分値が Q 端子に入力されるエッジ部 2 判定用しきい値より大きければエッジ部 2 判定出力 EDG 2 を H レベルにし、小さければ L レベルにする。エッジ部 2 判定用しきい値として、2 通りのしきい値 REF 3 A 及び REF 3 B が用意され、セクタ 50 c がいずれか一方を選択する。黒細線検出信号 SEL が H レベル（非アクティブ）であればしきい値 REF 3 B が選択され、L レベル（アクティブ）であればしきい値 REF 3 A が選択される。ただし、REF 3 B より REF 3 A のほうが大きい、つまりきびしい。

【0054】

コンパレータ 57 は Q 端子に入力される 2 次微分値が P 端子に入力される非エッジ部 2 判定用しきい値より小さければ非エッジ部 2 判定出力 NEDG 2 を H レベルにし、大きければ L レベルにする。非エッジ部 2 判定用しきい値として、2 通りのしきい値 REF 4 A 及び REF 4 B が用意され、セレクタ 50 d がいずれか一方を選択する。黒細線検出信号 SEL が H レベル（非アクティブ）であればしきい値 REF 4 B が選択され、L レベル（アクティブ）であればしきい値 REF 4 A が選択される。ただし、REF 4 B より REF 4 A のほうが小さい、つまりきびしい。

【0055】

上記のように、エッジ部の判定に際して、黒細線検出信号 SEL が L レベルのとき、すなわち 1 ドット幅黒細線が検出されたときは、そうでないときよりしきい値をきびしくしている。非エッジ部の判定出力は後述のように黒文字誤判別を防止するための信号に用いられるが、非エッジ部の判定に際しても、1 ドット幅黒細線が検出されたときは、そうでないときよりもしきい値をきびしくしている。

【0056】

エッジ部 1 判定出力 EDG 1 とエッジ部 2 判定出力 EDG 2 は NOR 回路 58 に入力され、いずれか一方の入力が H レベルであれば出力が L レベルとなる。この出力信号は L レベルでエッジ部であることを示すエッジ部信号 EDG として他の回路に出力されると共に、後述の更なる処理によって黒エッジ部を示す信号 BKEDGE が生成される。

【0057】

非エッジ部 1 判定出力 NEDG 1 と非エッジ部 2 判定出力 NEDG 2 は、カラー領域であることを示す信号 COLOR と共に AND ゲート 59 に入力される。NEDG 1 と NEDG 2 が共に H レベルで、かつ、カラー領域である場合は AND ゲート 59 の出力である黒文字誤判別信号 CAN が H レベルになる。この信号 CAN は後述のように、黒文字の誤判別を防止するために使用される。

【0058】

カラー領域であることを示す信号 COLOR は、明度データ V7-0 及びしき

い値REF5の比較結果と、彩度データW7-0及びしきい値REF6の比較結果とをAND回路63で論理積演算して得られる。コンパレータ60は、明度データV7-0がしきい値REF5より小さければ出力をアクティブにする。コンパレータ61は、彩度データW7-0がしきい値REF6より大きければ出力をアクティブにする。

【0059】

エッジ部信号EDG、つまりNOR回路58の出力は、クロージング処理回路64に入力され、 3×3 マトリクス演算によるエッジ部の拡大処理が行われる。クロージング処理回路64の出力はセクタ65のA端子に入力される。セクタ65の他の入力であるB端子には、NOR回路58の出力、つまり拡大処理前のエッジ部信号EDGが入力される。セクタ65は、選択制御端子Sに入力される内エッジ信号INEDGがLレベルのときはA端子に入力された拡大処理後のエッジ部信号を選択し、HレベルのときはB端子に入力された拡大処理前のエッジ部信号を選択する。

【0060】

結局、内エッジ信号INEDGがLレベルのときは拡大処理され、Hレベルのときは拡大処理されないエッジ部信号がセクタ65のY端子から出力される。なお、内エッジ信号INEDGは特徴量抽出フィルタ51中の内エッジ検出フィルタの出力信号をコンパレータ67で“00”と比較して得られる信号であり、エッジ領域の内側部分、つまり黒線上であることをLレベルによって示す信号である。したがって、エッジ領域の外側部分、つまり、黒線の背景側では内エッジ信号INEDGがHレベルとなる。この内エッジ信号INEDGは、他の回路でも使用される。

【0061】

セクタ65の出力は負論理ANDゲート66の一方の入力となり、他方の入力には黒領域であることを示す負論理の黒領域信号BLKが入力される。負論理ANDゲート66は2つの信号の論理積（負論理での）をとり、負論理の黒エッジ信号BKEDGとして出力する。黒領域信号BLKは、明度データV7-0を黒判定用しきい値テーブル(WREF)68にて変換して得られたデータと彩度

信号W7-0とを比較して得られる信号である。つまり、コンパレータ69は、端子Pに入力された黒判定用しきい値テーブル(WREF)68の出力データが端子Qに入力された彩度信号W7-0より大きければその出力BLKをLレベルにする。

【0062】

黒判定用しきい値テーブル68は、図9に実線及び破線で示すような2通りの変換特性を有し、切換端子A8に入力される黒細線検出信号SELによっていずれか一方の変換特性が選択される。黒細線検出信号SELがHレベル(非アクティブ)の通常時は破線の変換特性が選択されているが、黒細線検出信号SELがLレベル(アクティブ)のとき、すなわち1ドット幅黒細線が検出されたときは実線の変換特性が選択される。つまり、1ドット幅黒細線が検出されたときはコンパレータ69のP端子に入力されるレファレンスデータが、そうでないときより高く(ゆるく)なり、黒領域と判定されやすくなる。

【0063】

ANDゲート59から出力された黒文字誤判別信号CANは、図8に示すように、黒文字誤判別個数カウント部71に与えられ、ここで9×9マトリクス内の黒文字誤判別個数が計数される。その結果はコンパレータ72に与えられ、しきい値REF7と比較される。黒文字誤判別個数がしきい値REF7より小さければ、コンパレータ72の出力はLレベルとなり、大きければHレベルとなる。この出力は負論理ANDゲート73に与えられ、前述の黒エッジ信号BKEDG(図7の負論理ANDゲート66の出力)との間で論理積演算される。

【0064】

負論理ANDゲート73の出力が最終的に黒文字エッジ部を示す負論理の信号PAPAとなる。つまり、黒エッジ信号BKEDGがLレベル(アクティブ)で、かつ、黒文字誤判別個数カウント部71で計数された黒文字誤判別個数がしきい値REF7より小さい場合に、黒文字エッジ部信号PAPAがLレベルになる。これらの領域判別信号が図1の領域判別部22の出力としてMTF補正回路20に与えられ、MTF補正回路20はその領域判別信号に応じて、エッジ強調、スムージングなどの補正処理を行う。

【0 0 6 5】

上述の実施形態において、素子列間隔 d を「4」とし、素子列間隔 $2d$ を「8」としたが、これら以外の数値とし、又は整数でない数値としてもよい。

【0 0 6 6】

【発明の効果】

以上に説明したように、本発明によると、縮小型カラー CCD センサを用いた場合の R, G, B 間の位相ずれの補正をできるだけ正確に行いながらも、黒細線の場合は補間処理を禁止してその再現性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施形態に係る画像処理装置の全体構成を示すブロック図である。

【図 2】

画像処理装置を構成するライン間補正回路の構成例を示すブロック図である。

【図 3】

ライン間補正回路の第 1 補正部による整数部補正を示すタイミングチャートである。

【図 4】

ライン間補正回路の第 2 補正部による小数部補間処理を説明するための模式図である。

【図 5】

1 ドット幅黒細線の場合の R, G, B 各画像データの位相と濃度とを模式的に示すグラフである。

【図 6】

画像処理装置を構成する領域判別部の構成例を示すブロック図である。

【図 7】

画像処理装置を構成する領域判別部の構成例を示すブロック図である。

【図 8】

画像処理装置を構成する領域判別部の構成例を示すブロック図である。

【図 9】

領域判別部を構成する黒判定用しきい値テーブルの変換特性を示すグラフである。

【図 1 0】

縮小型カラー CCD センサの構造を示す模式図である。

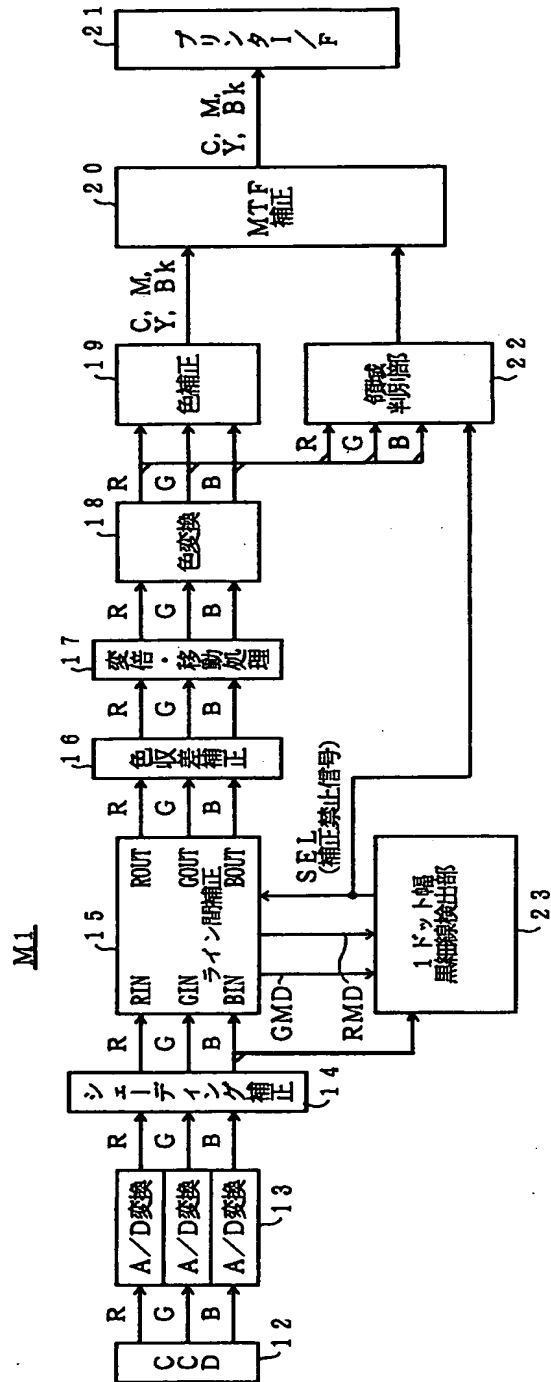
【符号の説明】

- M 1 画像処理装置
- 1 2 縮小型カラー CCD センサ
- 1 3 A/D変換器
- 1 4 シェーディング補正回路
- 1 5 ライン間補正回路
- 1 6 色収差補正回路
- 1 7 変倍・移動処理回路
- 1 8 色変換回路
- 1 9 色補正回路
- 2 0 MTF補正回路
- 2 1 プリンタインターフェイス
- 2 2 領域判別部
- 2 3 1 ドット幅黒細線検出部

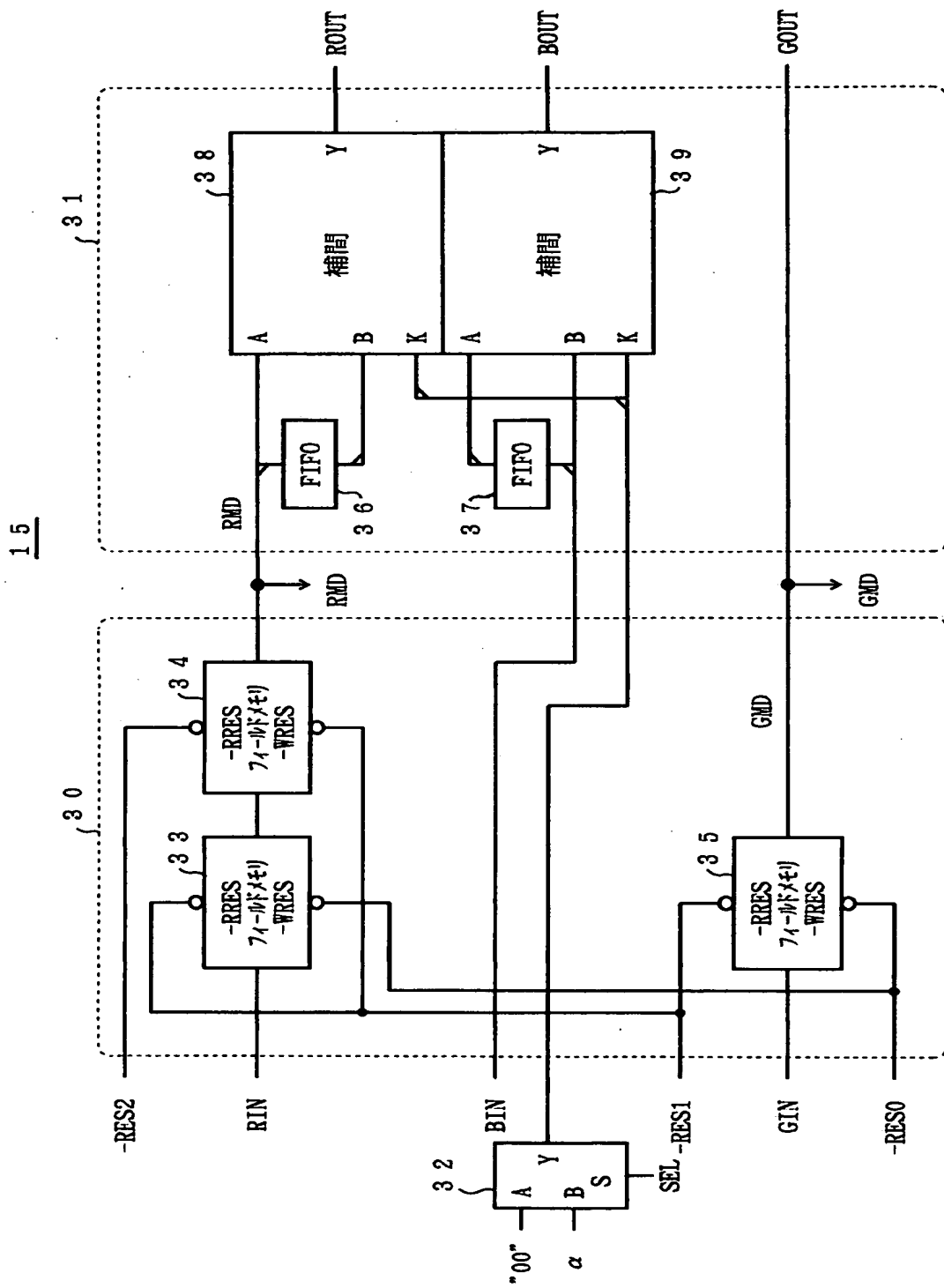
【書類名】

図面

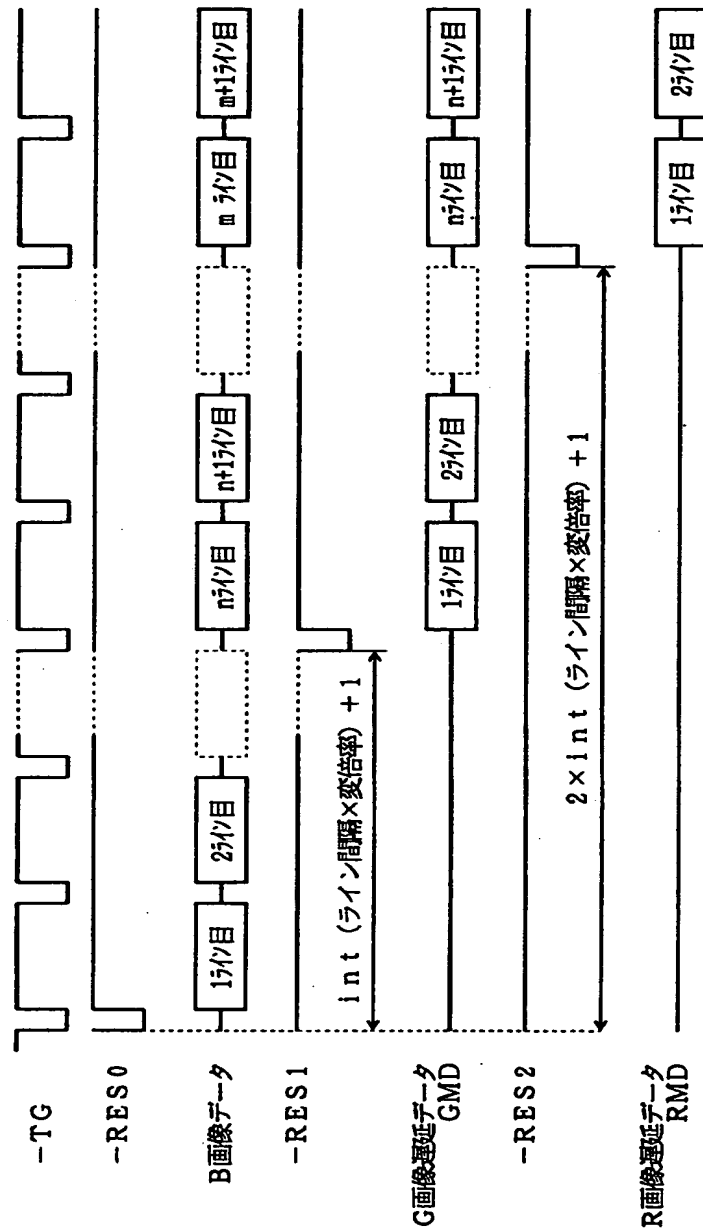
【図 1】



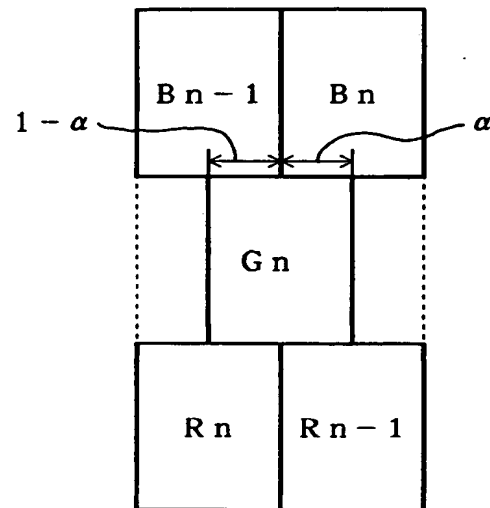
【図 2】



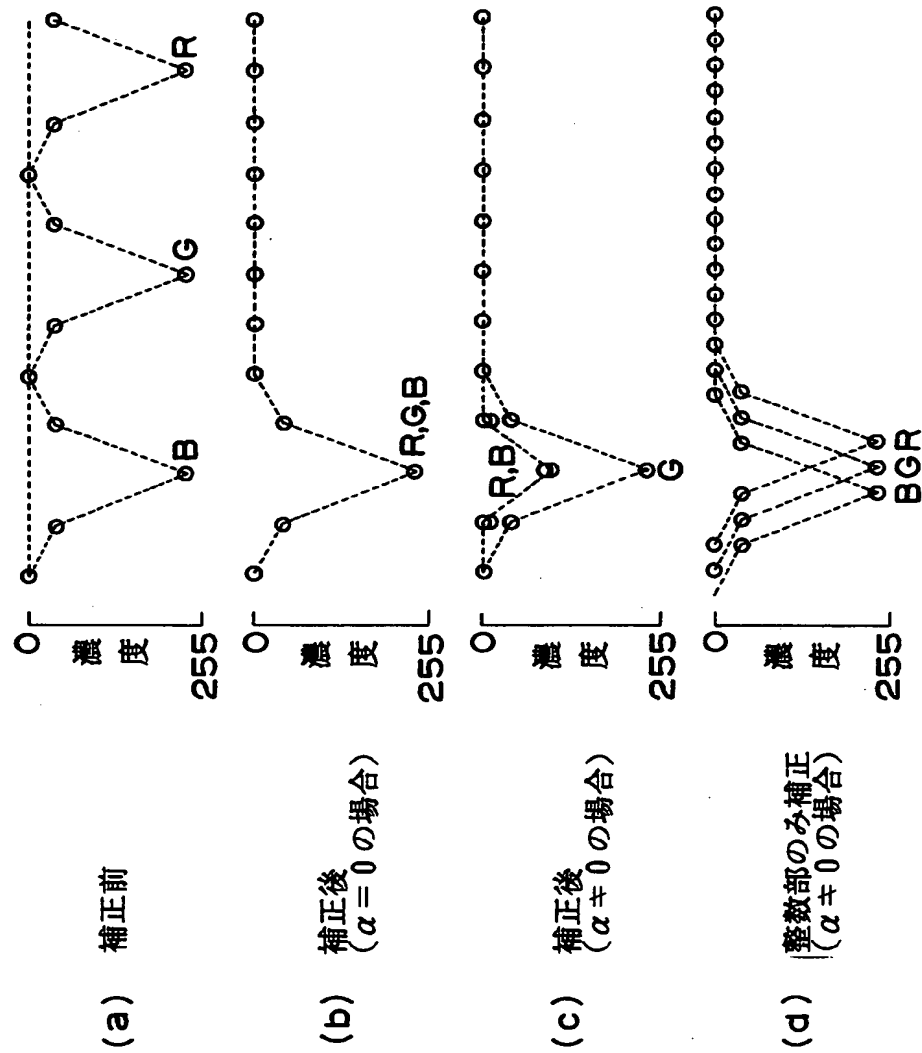
【図 3】



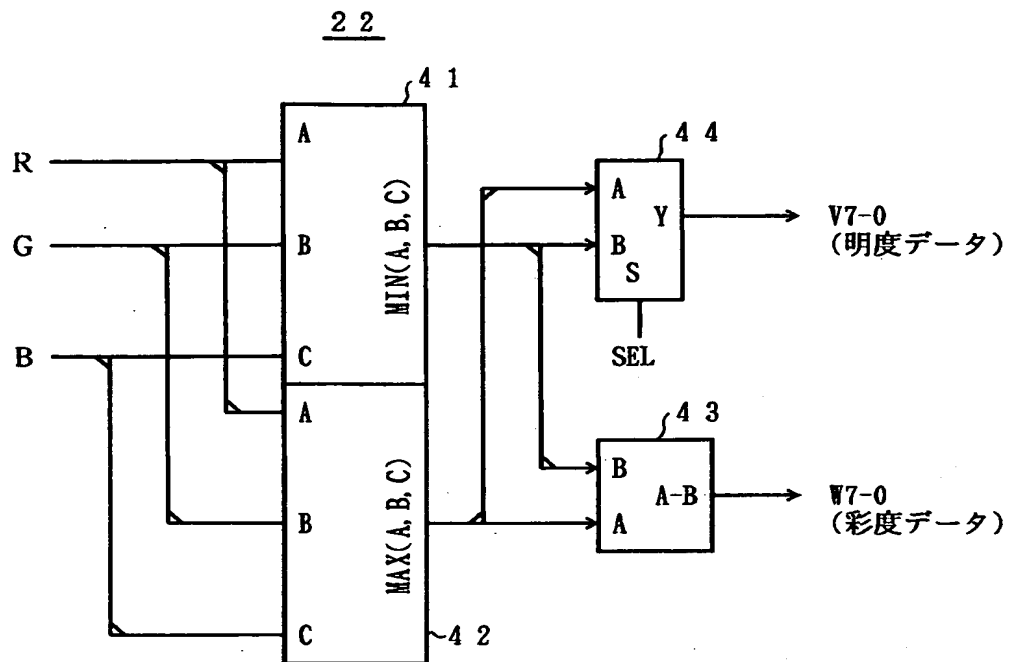
【図 4】



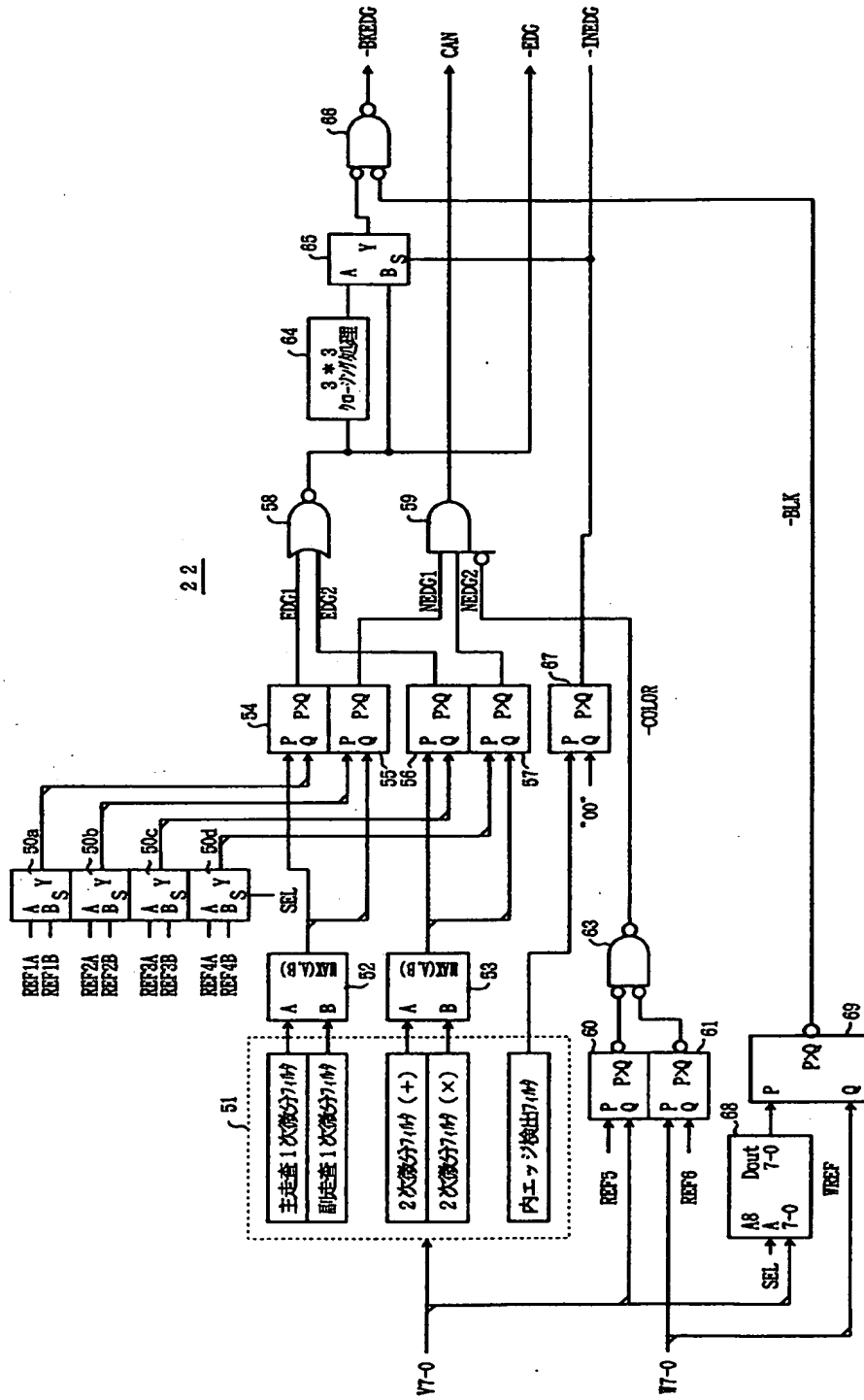
【図 5】



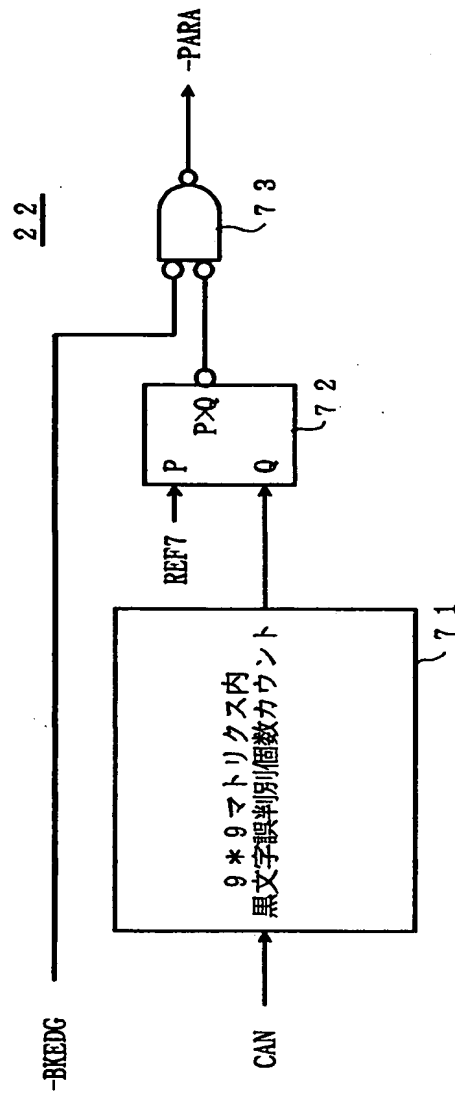
【図 6】



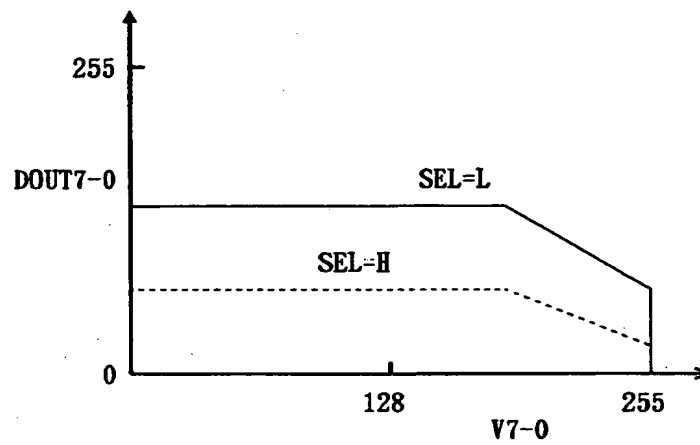
【図 7】



【図 8】



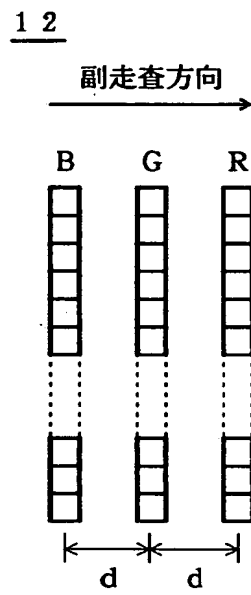
【図 9】



エッジ部しきい値

| | | | | |
|---------|---------|---|---------|---------|
| エッジ部 1 | REF 1 A | > | エッジ部 1 | REF 1 B |
| エッジ部 2 | REF 3 A | > | エッジ部 2 | REF 3 B |
| 非エッジ部 1 | REF 2 A | < | 非エッジ部 1 | REF 2 B |
| 非エッジ部 2 | REF 4 A | < | 非エッジ部 2 | REF 4 B |

【図 1 0】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 縮小型カラーCCDセンサを用いた場合のR, G, B間の位相ずれの補正をできるだけ正確に行いながらも、黒細線の再現性を高めること。

【解決手段】 主走査方向に長いR, G, B各色の素子列が副走査方向に所定ピッチで互いに平行に配置された構造を有する縮小型カラーCCDセンサ12からのR, G, Bカラー信号をA/D変換して得られるR, G, Bカラーデータの位相ずれを、変倍率に応じてライン間補正回路15で補正する。ライン間補正回路15は、1ライン単位の補正を行う整数部補正部と、1ライン未満の補正を補間演算によって行う小数部補正部とを含み、1ドット幅黒細線検出部23が1ドット幅黒細線を検出したときは小数部補正部を非作動にする。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006079]

1. 変更年月日 1994年 7月20日

[変更理由] 名称変更

住 所 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
氏 名 ミノルタ株式会社